

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-261971

(43)公開日 平成8年(1996)10月11日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 1 N 27/18

識別記号

片内整理番号

F I

G 0 1 N 27/18

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-68136

(22)出願日 平成7年(1995)3月27日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 武田 光之

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

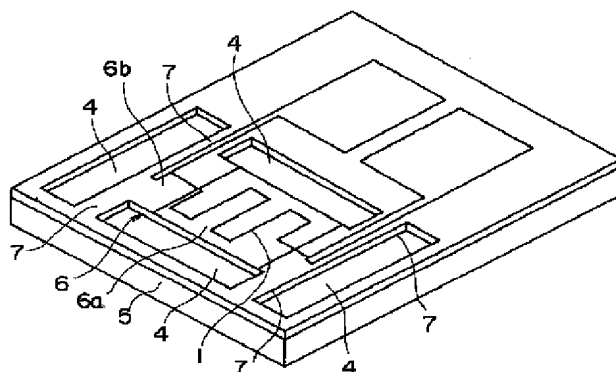
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外3名)

(54)【発明の名称】 湿度センサ

(57)【要約】

【目的】 小電力化を達成することができ、かつ、リアルタイムに湿度を検出することができる湿度センサを提供する。

【構成】 本発明の湿度センサは、測定雰囲気中に配置されジュール熱で自己発熱する第1の感温抵抗体1と、乾燥雰囲気中に封入された第2の感温抵抗体2とを具備する。第1および第2の感温抵抗体1, 2の熱放散が湿度により変化することを利用し、かつ、前記第1および第2の感温抵抗体1, 2の電圧降下を測定することにより湿度を測定する。保持片6は、基板5の凹部4の上に配置された電気絶縁薄膜からなる。第1の感温抵抗体1は、保持片6の内部または上に固定されている。支持脚部材7は、保持片6を支持している。第1の感温抵抗体1の近傍に位置する保持片6の第1の部分6aがこれ以外の第2の部分6bより大きい熱伝導率を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 測定雰囲気中に配置されジュール熱で自己発熱する第1の感温抵抗体と、乾燥雰囲気中に封入された第2の感温抵抗体とを具備し、前記第1および第2の感温抵抗体の熱放散が湿度により変化することを利用し、かつ、前記第1および第2の感温抵抗体の電圧降下を測定することにより湿度を測定する湿度センサにおいて、凹部を有する基板の前記凹部の上に配置された電気絶縁薄膜からなる保持片と、この保持片の内部または上に固定された前記第1の感温抵抗体と、前記保持片を支持する支持脚部材とを有し、かつ、前記第1の感温抵抗体の近傍に位置する前記保持片の部分がこれ以外の部分より大きい熱伝導率を有することを特徴とする湿度センサ。

【請求項2】 測定雰囲気中に配置された第1の感温抵抗体と、ジュール熱で自己発熱して前記第1の感温抵抗体を加熱する発熱体と、乾燥雰囲気中に封入された第2の感温抵抗体とを具備し、前記第1および第2の感温抵抗体の熱放散が湿度により変化することを利用し、かつ、前記第1および第2の感温抵抗体の電圧降下を測定することにより湿度を測定する湿度センサにおいて、凹部を有する基板の前記凹部の上に配置された電気絶縁薄膜からなる保持片と、この保持片の内部または上に固定された前記第1の感温抵抗体と、前記保持片の内部または上であって前記第1の感温抵抗体の近傍に固定された前記発熱体と、前記保持片を支持する支持脚部材とを有し、かつ、前記第1の感温抵抗体および前記発熱体の近傍に位置する前記保持片の部分がこれ以外の部分より大きい熱伝導率を有することを特徴とする湿度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空調器、除湿器、調理器または栽培ハウス等の雰囲気の水蒸気量を検出する湿度センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、空調器、除湿器、加湿器、調理器、栽培ハウス等での湿度（相対湿度、絶対湿度のどちらでも良い）の検出制御の要求が高まっている。この要求に応えるため種々の方式の湿度センサが提案されている。

【0003】従来の方式には感湿材の水分吸収による電気特性の変化を応用した電気抵抗式、静電容量式や、空気中の水蒸気の有無による空気の熱伝導変化を検出する熱伝導式等があるが、熱伝導式は水分の吸収が無いため長期安定性に優れている。

【0004】従来の熱伝導式の湿度センサは、感温抵抗体の熱放散が湿度により変化することを利用して湿度を測定するものである。この湿度センサは、図6に示すように、2つの感温抵抗体41、42を具備してなり、一方の感温抵抗体41が測定雰囲気（外気）にさらされて

おり、かつ、他の感温抵抗体42が乾燥雰囲気中に封入されている。これらの2つの感温抵抗体41、42の電圧降下に関連する出力電圧を出力する電子回路（例えばホイートストンブリッジ回路）の出力値を測定することにより湿度を検出する。

【0005】従来の湿度センサを作成する場合には、図6および図7に示すように、まず、感温抵抗体41、42をそれぞれ異なるステム45に保持台を介して接着剤（使用温度により無機、有機接着剤を使い分ける）による接着、あるいは溶接等によって固定し、その後ワイヤボンディングにより端子接続をする。感温抵抗体41を固定した該ステム45に通気孔を設けたキャップ46を溶接でかぶせる。

【0006】一方、感温抵抗体42は、低温（-40℃）にてステム45にキャップ47を溶接でかぶせることにより乾燥空気中に封入する。その後、キャップ46、47をキャップ固定板48に圧入し、キャップ固定板48の外側に金属ケース49をかぶせた後に、金属カバー50を取り付けて完成する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の湿度センサにおいては、感温抵抗体の小型化に限界があるから、所定の温度まで感温抵抗体の温度を上昇させるためには400mW程度の電力が必要である。また、従来の湿度センサにおいては、感温抵抗体の時定数を10秒程度までにしかできないから、小電力化を図るために湿度検出のあいだ一定の時間だけ感温抵抗体の温度をさげるような駆動方式をとった場合にリアルタイムに湿度を検出することができなくなる。

【0008】本発明の目的は、小電力化を達成することができ、かつ、リアルタイムに湿度を検出することができる湿度センサを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために、測定雰囲気中に配置されジュール熱で自己発熱する第1の感温抵抗体と、乾燥雰囲気中に封入された第2の感温抵抗体とを具備し、前記第1および第2の感温抵抗体の熱放散が湿度により変化することを利用し、かつ、前記第1および第2の感温抵抗体の電圧降下を測定することにより湿度を測定する湿度センサにおいて、凹部を有する基板の前記凹部の上に配置された電気絶縁薄膜からなる保持片と、この保持片の内部または上に固定された前記第1の感温抵抗体と、前記保持片を支持する支持脚部材とを有し、かつ、前記第1の感温抵抗体の近傍に位置する前記保持片の部分がこれ以外の部分より大きい熱伝導率を有することを特徴とする。

【0010】本発明は、測定雰囲気中に配置された第1の感温抵抗体と、ジュール熱で自己発熱して前記第1の感温抵抗体を加熱する発熱体と、乾燥雰囲気中に封入された第2の感温抵抗体とを具備し、前記第1および第2

の感温抵抗体の熱放散が湿度により変化することを利用し、かつ、前記第1および第2の感温抵抗体の電圧降下を測定することにより湿度を測定する湿度センサにおいて、凹部を有する基板の前記凹部の上に配置された電気絶縁薄膜からなる保持片と、この保持片の内部または上に固定された前記第1の感温抵抗体と、前記保持片の内部または上であって前記第1の感温抵抗体の近傍に固定された前記発熱体と、前記保持片を支持する支持脚部材とを有し、かつ、前記第1の感温抵抗体および前記発熱体の近傍に位置する前記保持片の部分がこれ以外の部分より大きい熱伝導率を有することを特徴とする。

【0011】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明の1実施例を示す回路図である。図1に示すように、本発明の湿度センサは、第1の感温抵抗体1（抵抗値R1）および第2の感温抵抗体2（抵抗値R2）と、2つの固定抵抗R3、R4とでホイートスブリッジ回路を構成し、かつ、前記第1感温抵抗体1の熱放散が湿度により変化することを利用して湿度を測定するものである。前記ホイートスブリッジ回路の入力端子には、電源装置3が接続されている。

【0013】前記第1感温抵抗体1は、測定雰囲気中に配置され測定時に前記電源装置3により電流が供給されてジュール熱で自己発熱して所定温度になり、この所定温度で湿度を測定するものである。前記第2の感温抵抗体2は、乾燥雰囲気中に封入されている。この湿度センサは、前記第1および第2の感温抵抗体1、2の熱放散が湿度により変化することを利用し、かつ、前記第1および第2の感温抵抗体1、2の電圧降下を測定することにより湿度を測定する。すなわち、前記第2の感温抵抗体2の抵抗値R2を基準として、前記第1の感温抵抗体1の所定温度における抵抗値R1の変化に対応する前記ホイートスブリッジ回路の出力電圧V_oの変化により湿度が検出される。

【0014】図2に示すように、凹部4を有する基板5の前記凹部4の上に電気絶縁薄膜からなる保持片6が配置されている。この保持片6の内部または上には、前記第1の感温抵抗体1が固着されている。前記第1の感温抵抗体1の近傍の前記保持片6の第1の部分（抵抗体隣接部分）6aは、これ以外の前記保持片6の第2の部分6bより高い熱伝導率を有している。このように形成すると、前記保持片6からの熱の逃げを極力少なくでき熱効率が高くなる。前記保持片6は、前記基板5に設けられた支持脚部材7により支持されている。前記保持片6と支持脚部材7とは、前記基板5に設けられた橋を構成している。

【0015】次に、本発明の湿度センサの要部の作製方法を説明する。

【0016】（1）シリコンからなる基板5における感

温抵抗体を形成する予定の第1の部分及びこの近傍の部分（抵抗体隣接部分）6aに熱伝導率が高いSi₃O₄膜をスパッタ法により3μm厚に形成する。

【0017】（2）シリコンからなる基板5における前記Si₃O₄膜を形成した抵抗体隣接部分6a以外の第2の部分6bに前記Si₃O₄膜より熱伝導率が小さいSiO₂膜をスパッタ法により3μm厚に形成する。

【0018】（3）前記Si₃O₄膜および前記SiO₂膜の上に感温抵抗体1または2の薄膜状の白金パターンをフォトリソ技術を用いて形成する。

【0019】（4）感温抵抗体1、2の周辺の前記Si₃O₄膜およびSiO₂膜をフォトリソ技術を用いてエッチング除去し、感温抵抗体1、2が前記Si₃O₄膜および前記SiO₂膜の保持片6の上に位置するように形成する。このように形成すると、保持片6からの熱の逃げを極力少なくでき熱効率が高くなる。また、エッチング除去後のSiO₂膜の角部は曲線状に形成すると、強度が高まる。

【0020】（5）ダイシングソー等によりカッティングされて得られた2個のセンサチップをそれぞれ異なるステム9に接着剤（使用温度により無機、有機接着剤を使い分ける）による接着、あるいは溶接等によって固定し、その後ワイヤボンディングdにより端子接続をする。

【0021】（6）前記第1の感温抵抗体1とする感温抵抗体を固定したステム9に通気孔を設けたキャップ10を溶接でかぶせる。

【0022】（7）一方、前記第2の感温抵抗体2とする感温抵抗体は、低温（-40℃）にてステム9にキャップ11を溶接でかぶせることにより乾燥空气中に封入する。

【0023】（8）その後、キャップ10、11をキャップ固定板12に圧入し、キャップ固定板12の外側に金属ケース13をかぶせた後に、金属カバー14を取り付ける。前記第1および第2の感温抵抗体1、2は、非常に小型に構成できるから、感温抵抗体1、2の温度を所定の温度まで上昇させるための電力は数十mWにでき、かつ、時定数も数msにできる。このため、前記第1および第2の感温抵抗体1、2は、1秒間に数十ms程度の時間帯だけ湿度検出することが可能となり、実質的に数mWの低電力化が達成でき電池駆動も可能となる。

【0024】次に、本発明の第2の実施例を説明する。

【0025】図5に示すように、この第2の実施例においては、前記保持片6および支持脚部材7は、前記基板5に設けられた片持ち張り片を構成している。この構成以外においては、第2の実施例は、第1の実施例と同じである。

【0026】次に、本発明の第3の実施例を説明する。

【0027】図6に示すように、この第3の実施例にお

5

いては、前記保持片6および支持脚部材7は、前記基板5に設けられたダイヤフラム片を構成している。この構成以外においては、第3の実施例は、第1の実施例と同じである。

【0028】次に、本発明の第4の実施例を説明する。

【0029】この第4の実施例は、図7に示すように、測定雰囲気中に配置された第1の感温抵抗体1と、ジュール熱で自己発熱して前記第1の感温抵抗体1を加熱する発熱体15と、乾燥雰囲気中に封入された第2の感温抵抗体2とを具備している。

【0030】前記発熱体15は、前記基板5の前記Si3O4膜および前記SiO₂膜の上に形成されている。前記発熱体15、前記Si3O4膜および前記SiO₂膜の上には、さらにSi3O4膜およびSiO₂膜が形成されている。これらのSiO₂膜の上に前記第1の感温抵抗体1が固着されている。このように前記発熱体15は、前記第1の感温抵抗体1に近傍に配置されていて、測定時に電流を供給されてジュール熱により自己発熱して前記第1の感温抵抗体1を加熱して所定の温度にするものである。第4の実施例は、これらの構成以外の構成が前記第1の実施例と同じである。

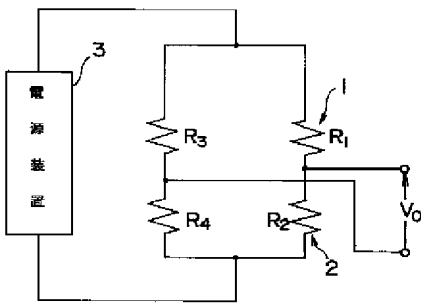
【0031】本発明は、前記ホイートストブリッジに限定されるものでなく、前記第1および第2の感温抵抗体1、2の電圧降下を測定することできる電子回路にも適用することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、小電力化を達成することができ、かつ、リアルタイムに湿度を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



6

【図1】本発明の第1の実施例を示す回路図である。

【図2】図1の第1の実施例の要部を示す斜視図である。

【図3】図1の第1の実施例の要部を示す斜視図である。

【図4】図1の第1の実施例の要部を示す分解斜視図である。

【図5】本発明の第2の実施例の要部を示す斜視図である。

10 【図6】本発明の第3の実施例の要部を示す斜視図である。

【図7】本発明の第4の実施例の要部を示す斜視図である。

【図8】従来の湿度センサを示す分解斜視図である。

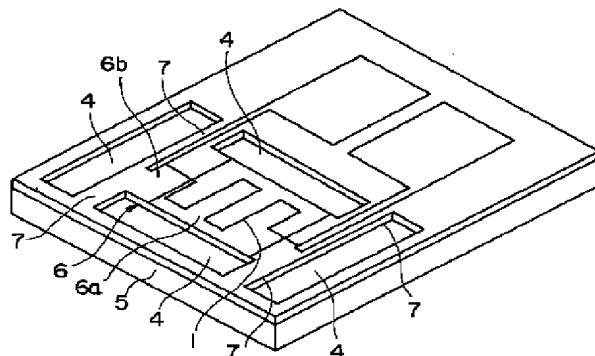
【図9】図8の湿度センサの要部を示す斜視図である。

【符号の説明】

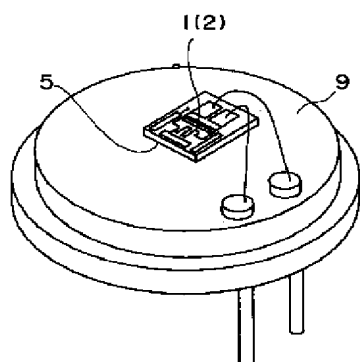
- | | |
|--------|----------|
| 1 | 第1の感温抵抗体 |
| 2 | 第2の感温抵抗体 |
| 3 | 電源装置 |
| 4 | 凹部 |
| 5 | 基板 |
| 6 | 保持片 |
| 7 | 支持脚部材 |
| 9 | ステム |
| 10, 11 | キャップ |
| 12 | キャップ固定板 |
| 13 | 金属ケース |
| 14 | 金属カバー |
| 15 | 発熱体 |

30

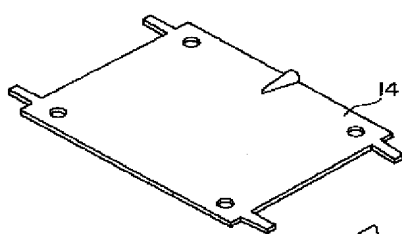
【図2】



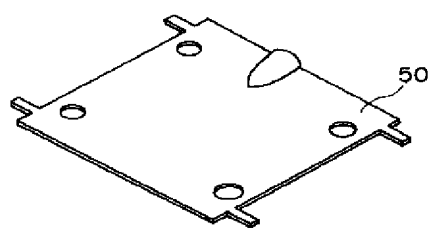
【図3】



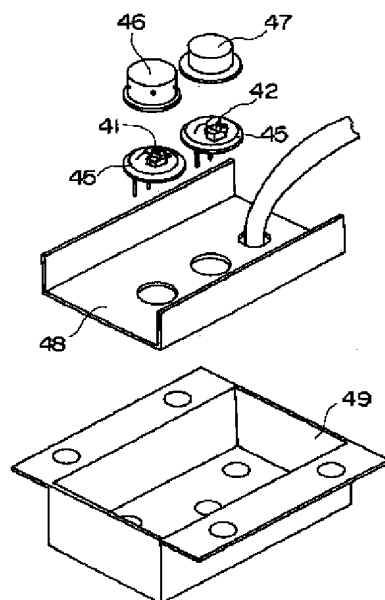
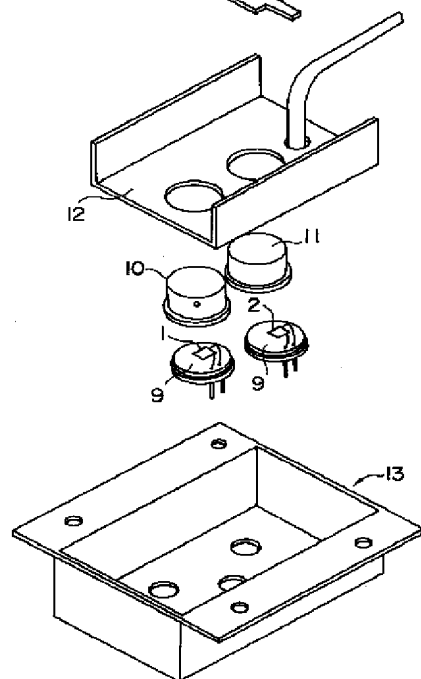
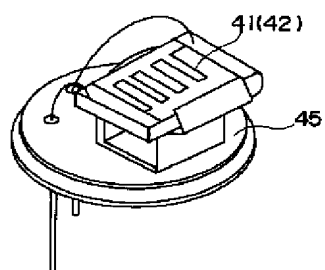
【図4】



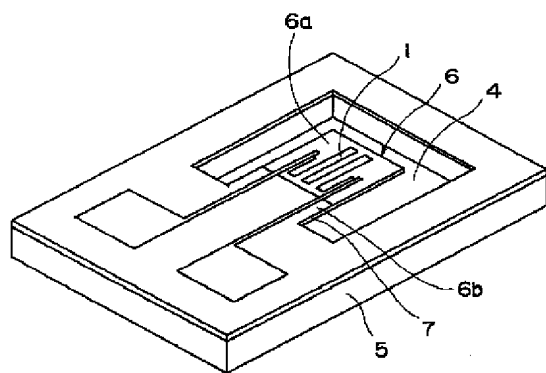
【図8】



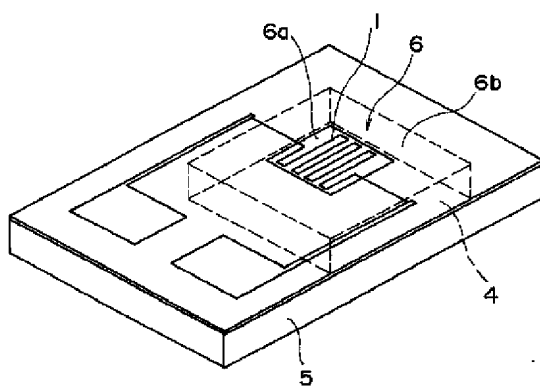
【図9】



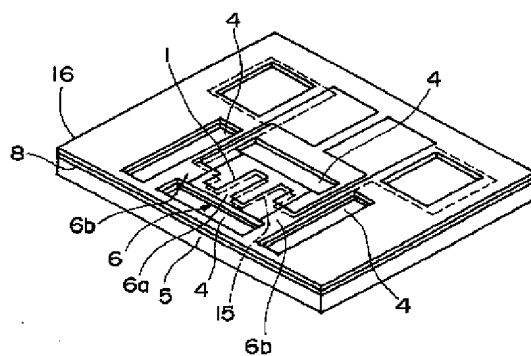
【図5】



【図6】



【図7】



PAT-NO: JP408261971A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08261971 A
TITLE: HUMIDITY SENSOR
PUBN-DATE: October 11, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEDA, MITSUYUKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKIN CORP	N/A

APPL-NO: JP07068136
APPL-DATE: March 27, 1995

INT-CL (IPC): G01N027/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a humidity sensor capable of reducing power consumption and detecting humidity on a real-time basis.

CONSTITUTION: This humidity sensor is provided with the first temperature- sensitive resistor 1 arranged in the measurement atmosphere and self-heated by Joule's heat and the second temperature-sensitive resistor 2 sealed in the dry atmosphere. The fact that the heat dissipation of the first

and second temperature-sensitive resistors 1, 2 is changed by humidity is utilized, and the voltage drops of the first and second temperature-sensitive resistors 1, 2 are measured to measure the humidity. A holding piece 6 is made of an electric insulating thin film arranged on the recess 4 of a substrate 5. The first temperature-sensitive resistor 1 is fixed in or on the holding piece 6. Support leg members 7 support the holding piece 6. The first portion 6a of the holding piece 6 located near the first temperature-sensitive resistor 1 has the heat conductivity larger than that of the other second portion 6b.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO